

# ANTIMICROBIAL GLASS AND RESIN COMPOSITION CONTAINING THE GLASS

Publication number: JP2000203876

Publication date: 2000-07-25

Inventor: NAKADA KAZUO

Applicant: NIPPON SHEET GLASS CO LTD

Classification:

- International: C03C3/064; C03C3/066; C03C3/089; C03C3/091;  
C03C3/093; C03C4/00; C03C14/00; C08K3/40;  
C08L101/00; C03C3/062; C03C3/076; C03C4/00;  
C03C14/00; C08K3/00; C08L101/00; (IPC1-7):  
C03C4/00; C03C3/064; C03C3/066; C03C3/089;  
C03C3/091; C03C3/093; C03C14/00; C08K3/40;  
C08L101/00

- European:

Application number: JP19980372725 19981228

Priority number(s): JP19980372725 19981228

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP2000203876

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a silver-containing antimicrobial glass hardly causing discoloration of a resin when the silver-containing glass is added to the resin. **SOLUTION:** This glass is a borosilicate-based silver-containing antimicrobial glass containing 0-4.9 wt.% alkali metal oxide, and preferably comprises 0-4.9 wt.% (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O+Li<sub>2</sub>O), 10-60 wt.% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 10-60 wt.% SiO<sub>2</sub>, 0-20 wt.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0-20 wt.% (CaO+MgO+BaO), 0-30 wt.% ZnO, and 0.05-5.0 wt.% Ag<sub>2</sub>O.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19)日本特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-203876

(P2000-203876A)

(43)公開日 平成12年7月25日(2000.7.25)

(51)Int.CL'

C 0 3 C 4/00  
3/064  
3/066  
3/089  
3/091

種別記号

F I

C 0 3 C 4/00  
3/064  
3/066  
3/089  
3/091

マークト(参考)

4 G 0 6 2  
4 J 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-372725

(71)出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(22)出願日

平成10年12月28日(1998.12.28)

(72)発明者 中田 敏夫

三重県津市高茶屋小森4902番地 日本硝子  
鏡業株式会社内

(74)代理人 100069084

弁理士 大野 精市

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 抗菌性ガラス及びそのガラスを含有する樹脂組成物

(57)【要約】

【課題】 銀含有抗菌性ガラスを樹脂に含有させたとき  
に、樹脂の変色が少ない銀含有抗菌性ガラスを提供す  
る。

【解決手段】 アルカリ金属酸化物を0~4.9重量%  
含む矽酸系銀含有抗菌性ガラスであり、好ましくは、  
重量%で表示して、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{Li}_2\text{O} \sim 4.9$ 、  
 $\text{B}_2\text{O}_3 \sim 6.0$ 、 $\text{SiO}_2 \sim 6.0$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 \sim 2.0$ 、 $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO} \sim 2.0$ 、  
 $\text{ZnO} \sim 3.0$ 、 $\text{Ag}_2\text{O} \sim 0.05 \sim 5.0$ を含有  
する抗菌性ガラスである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルカリ金属酸化物を0~4.9重量%含む硼珪酸系銀含有抗菌性ガラス。

【請求項2】 重量%で表示して、

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{Li}_2\text{O}$	0~4.9
$\text{B}_2\text{O}_3$	1.0~6.0
$\text{SiO}_2$	1.0~6.0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	0~2.0
$\text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$	0~2.0
$\text{ZnO}$	0~3.0
$\text{Ag}_2\text{O}$	0.05~5.0

を含有する請求項1に記載の抗菌性ガラス。

【請求項3】 微小体である請求項1または2に記載の抗菌性ガラス。

【請求項4】 热可塑性樹脂または热硬化性樹脂に請求項2に記載の前記抗菌性ガラスを含有させた抗菌性樹脂組成物。

【請求項5】 前記抗菌性ガラスの含有量は、0.05~1.0重量%である請求項4に記載の抗菌性樹脂組成物。

【請求項6】 強化材として無機纖維を含有させた請求項4または5に記載の抗菌性樹脂組成物。

【請求項7】 前記無機纖維はガラス纖維である請求項6に記載の抗菌性樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、菌の増殖を抑制し、かつ菌を減少させる性質(以後、抗菌性という)を持つガラス、及びそのガラスを含有する樹脂組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 銀又は銀イオンは、接触した菌を破壊する性質が優れているため、ガラスに銀を保持させ、必要時に銀又は銀イオンを溶出させる技術が開発されている。

【0003】 例えば、硼珪酸ガラスに銀を含有させた無機系抗菌剤が挙げられる。上記無機系抗菌剤は、通常はフレーク又は粉末の状態で製品、特に熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂と混ぜ合わせて使用される。この抗菌性樹脂製品の表面に水が付着すると、無機系抗菌剤中の銀が水分中に徐々に溶けだし、当該樹脂製品の表面に銀又は銀イオンが存在するようになる。この結果、当該樹脂製品の表面は、付着した菌に対して抗菌性を示す。

【0004】 しかし、上記抗菌性樹脂は成形時に於ける加热、或いは熱水中での使用に於いて銀による変色が発生するという問題があった。

【0005】 上記銀による製品の外観変色を防止するために、銀を使用しない、すなわちアンモニア又はアミンをイオン交換により担持させた抗菌剤が開発されている(特開平1-24860号公報)。

【0006】 また、特開平8-231800号公報には、抗菌性樹脂の成形時および成形後の経時の変色を防止するために、銀を含有しない抗菌性ガラスとして、重量%で表示して、

$\text{SiO}_2$	2.5~6.0
$\text{B}_2\text{O}_3$	1.8~6.0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	0~2.0
$\text{R}_2\text{O}$	8~30
(RはLi、NaおよびKであり、 $\text{R}_2\text{O}$ はそれら酸化物の合計)	

$\text{R}'\text{O}$  0~20

( $\text{R}'$ はCa、Mg、Zn、およびBaであり、 $\text{R}'\text{O}$ はそれら酸化物の合計)

$\text{Ag}_2\text{O} + \text{CuO}$  0または0.05未満、からなる組成を有する水溶性ガラス粉末およびこのガラス粉末を0.1~1.5重量%の比率で樹脂中に分散含有させた抗菌性樹脂組成物が記載されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述のアンモニア又はアミンを担持させた抗菌剤および上述の銀を含有しない抗菌性ガラスは、抗菌性樹脂の変色を防止するものの、その抗菌性は前記銀含有の無機系抗菌剤に比べると十分とはいえない。

【0008】 この発明は、以上のような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、銀イオンを含有させることにより良好な抗菌性を発揮するガラスを樹脂に含有させた場合に、外観変色の少ない樹脂組成物を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、従来、硼珪酸系銀含有抗菌性ガラスの溶融を容易にするために添加されていた酸化ナトリウム等のアルカリ金属酸化物の含有量を0~4.9重量%に減少させることにより、この抗菌性ガラスを配合した抗菌性樹脂の変色を防止することを見出した。すなわち、本発明は、アルカリ金属酸化物を0~4.9重量%含む硼珪酸系銀含有抗菌性ガラスである。

【0010】 本発明の硼珪酸系銀含有抗菌性ガラスは、重量%で表示して、

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{Li}_2\text{O}$	0~4.9
$\text{B}_2\text{O}_3$	1.0~6.0
$\text{SiO}_2$	1.0~6.0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	0~2.0
$\text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$	0~2.0
$\text{ZnO}$	0~3.0
$\text{Ag}_2\text{O}$	0.05~5.0

を含有することが好ましい。

【0011】 本発明において、 $\text{SiO}_2$ 成分はガラスの骨格をなす必須成分であり、その含有量は1.0~6.0重量%であることが好ましく、さらに好ましくは2.5~5

5重量%である。10重量%未満では銀イオン、亜鉛イオン及びガラス成分の溶出量が多すぎて抗菌性ガラス用組成物としての寿命（または耐久性）が極度に短くなる。逆に60重量%を越えると粘性が増大してガラスの溶融が困難になるとともに、銀イオンの溶出量が少なすぎて抗菌性が十分でない。

【0012】酸化ホウ素 ( $B_2O_3$ ) 成分は必須成分であり、ガラス骨格を形成し、ガラスの溶出を促進するとともに、銀イオンと結合するホウ素イオンを与えて銀イオンの安定に寄与する。その含有量は10～60重量%であることが好ましく、さらに好ましくは20～50重量%である。10重量%未満では銀イオンの溶出量が少なすぎるため、抗菌性は弱く、かつガラス中に金属銀が析出しやすくなる。60重量%を越えるとガラスの溶出量が多すぎて寿命が極度に短くなるとともに、これ以上含有せても銀イオン安定化にはあまり効果がない。

【0013】酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ ) 成分は必須成分ではないが、ガラスの溶出を抑制するとともに、銀イオンと結合するアルミニウムイオンを与えて銀イオンの安定化に寄与するもので、その含有量は0～20重量%、好ましくは2～15重量%である。20重量%を越えるとガラスの溶出量が少なすぎて抗菌性は弱くなり、またガラスの粘性が増大して溶融し難くなる。

【0014】一般に、ナトリウム、カリウム、リチウム等のアルカリ金属は、一次イオンエンタルピー値が低く、それ自身がイオン化しやすい傾向がある。銀含有ガラスの中において銀は銀イオンとして存在しているので、このガラスは当初は無色の状態にある。しかし、このガラスが例えば熱可塑性樹脂等に粉体の形で練り込まれる際に、200°C以上の高温にさらされることになり、熱可塑性樹脂中に微量に存在する水が、ガラスからの銀イオンおよびアルカリ金属イオンの溶出を促進し、溶出した銀イオンは、おそらくガラス表面で、還元されて銀原子となる。この銀イオンの還元はそこに共存するアルカリ金属イオンの存在により促進される。そして、還元された銀原子は更に凝集して銀コロイドとなり、この銀コロイドは可視光を吸収するので、樹脂に変色を生じさせることになる。他方、このガラスが熱硬化性樹脂に練り込まれる場合には、成形時の熱処理温度は低いため、樹脂成形時での変色は起こり難いが、樹脂製品として熱水中で使用される際に、樹脂製品中に取り込まれた热水により、同様に銀イオンが還元・凝集して銀コロイドを生成して樹脂に変色が生じることになる。本発明におけるように、銀含有硼珪酸系抗菌性ガラスの中に、アルカリ金属イオンが含まれていないか、または含有量が少ないかと、上述のアルカリ金属イオンによる銀イオンの還元の促進が妨げられ、その結果、樹脂の変色が防止される。従って  $Na_2O$ 、 $K_2O$  や  $Li_2O$ （以下これらを  $R_2O$  という）の含有量は上記変色を防止するためにゼロまたできるだけ少量であることが好ましいが、他方、ア

ルカリ金属酸化物はガラスの溶融と溶出を促進する成分である。アルカリ金属酸化物、 $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 、及び  $K_2O$  の合計含有量は0～4.9重量%、好ましくは0～4.5重量%である。4.9重量%を越えると、これを含有させた抗菌性樹脂の成形時に於ける加熱、または熱水中での使用における銀による変色が発生しやすくなる。

【0015】酸化カルシウム ( $CaO$ )、酸化マグネシウム ( $MgO$ )、および酸化バリウム ( $BaO$ )（以下これらを  $R'2O$  という）は必須成分ではないが、 $R2O$  のガラスの溶融を補助するものであり、 $MgO$ 、 $CaO$  及び  $BaO$  の合計含有量は0～20重量%であることが好ましく、さらに好ましくは5～15重量%である。含有量が20重量%を越えると、ガラスの溶出量が少なくなり抗菌性が弱められる。

【0016】酸化亜鉛 ( $ZnO$ ) 成分は、必須成分ではないが、ガラス中で抗菌性、特に抗細菌性を示す亜鉛イオンになる成分であり、その含有量は0～30重量%であることが好ましく、さらに好ましくは0～20重量%である。30重量%を越えて含有せるとガラスの溶出量が少なくなり抗菌性が弱められる。

【0017】酸化銀 ( $Ag_2O$ ) 成分は、ガラス中で抗菌性を示す銀イオンになる必須成分で、その含有量は0.05～5.0重量%であることが好ましく、さらに好ましくは0.1～2.0重量%である。0.05重量%未満では銀イオンの溶出量が少なすぎて抗菌性に乏しく、5.0重量%を越えて含有せると抗菌性の少ない銀コロイドや金属銀の析出が多くなるし、銀は高価であるため、5.0重量%を上限とする。

【0018】その他の成分として、 $SO_3$ 、および  $Fe_2O_3$  等を含有していても差し支えない。 $SO_3$  はガラス溶融時または再溶融時の昇温で高温になるまでのガラスを酸化状態に保持して銀コロイドあるいは金属銀の析出を防止する効果があり、その含有量好ましくは0～0.1重量%、さらに好ましくは0～0.03重量%である。 $Fe_2O_3$  はガラス原料中の不純物としてガラス中に含有されるが、多すぎると銀コロイドあるいは金属銀が析出しやすくなるので、その含有量は好ましくは0～0.2重量%、さらに好ましくは0～0.1重量%である。 $SO_3$  および  $Fe_2O_3$  以外の成分も、ガラスを着色させたり失透させたりせず、ガラスの溶出性を著しく低下させない範囲で、含有しても差し支えない。

【0019】本発明の抗菌性ガラスは、微小体の形で利用されることが好ましい。微小体としては、粉体、フレーク、繊維等の形状を有するものであり、平均粒径が0.1～5.0μm、さらに好ましくは0.5～3.0μmの粉体、平均厚みが0.3～2.0μmで、平均長径が10.000μm以下のフレーク、および平均直径が0.3～3.0μmの繊維等が好ましく用いられる。抗菌性ガラスの微小体は、樹脂、石膏、セメント等の中に分散含有さ

せて利用される。特に抗菌性ガラスの微小体を、好ましくは0.05~1.0重量%、より好ましくは0.1~5重量%、分散含有させた抗菌性樹脂組成物が最も有用である。

【0020】前記樹脂としては、天然樹脂、半合成樹脂、合成樹脂のいずれであってもよく、また熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、無機纖維強化熱可塑性樹脂、無機纖維強化熱硬化性樹脂のいずれであってもよく、これらは各種の成型品、フィルム、塗料等の形態で使用される。

【0021】具体的な樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、アクリロニトリル・ブタジエン・ステレン共重合樹脂（ABS樹脂）、アクリロニトリル・ステレン共重合樹脂（AS樹脂）、ポリ塩化ビニリデン、ポリアミド、ポリスチレン、飽和ポリエステル樹脂、ポリアセタール、ポリビニルアルコール、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ふっ素樹脂、ウレタン樹脂、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂（EVA樹脂）等の熱可塑性樹脂；不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエチステル樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂；天然ゴム；合成ゴムを挙げることができ、また、纖維強化材で強化したこれら樹脂、例えば纖維強化ポリエチレン、纖維強化ポリプロピレン、纖維強化塩化ビニル、纖維強化ABS樹脂、纖維強化AS樹脂、纖維強化ナイロン、纖維強化ポリエチル、纖維強化ポリ塩化ビニリデン、纖維強化ポリアミド、纖維強化ポリスチレン、纖維強化ポリアセタール、纖維強化ポリカーボネート、纖維強化アクリル樹脂、纖維強化ふっ素樹脂、纖維強化ポリウレタン、纖維強化フェノール樹脂、纖維強化ユリア樹脂、纖維強化メラミン樹脂、纖維強化不飽和ポリエチル樹脂、纖維強化ビニルエチステル樹脂、纖維強化ポキシ樹脂、纖維強化ウレタン樹脂等を挙げることができる。

【0022】上記の強化用纖維としてはガラス纖維、炭素纖維、セラミック纖維などの無機纖維およびポリアミド纖維、アラミド纖維などの有機纖維が挙げられるが、その中でガラス纖維が好ましく用いられる。これらの纖維は樹脂に対して通常、1~5.0重量%配合させる。これらの纖維の一部を上述の硼珪酸系銀含有抗菌性ガラスの纖維で置換することもできる。また纖維以外に炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、マイカなどの充填剤を

樹脂組成物に添加しても良い。

### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態について詳細に説明する。この発明の実施例と比較例で製造されたガラス粉末及びそれを含有する樹脂組成物について、以下の測定、判定方法及び判定基準によってその性能が判断される。

### 【0024】(1) 樹脂組成物の抗菌性の性能判定

(a) 使用する菌株の種類

大腸菌 : IFO3972

黄色ブドウ球菌 : IFO12732

(b) 抗菌性的判定

銀等無機抗菌剤研究会制定

“抗菌加工製品の抗菌力試験法1（1996年度追補版）”

(c) 判定基準

抗菌性的判定基準は、下記表1に記載する。

ここで表1のND及び10gDとは、“抗菌加工製品の抗菌力試験法1（1996年度追補版）”による結果において、ND：培養後の生菌数がゼロ、10gD：培養後の生菌数を常用対数で示した値である。NDまたは10gD値により、「○」（抗菌性優秀）、「△」（抗菌性良好）、および「×」（抗菌性不良）を判定する。

### 【0025】(2) 変色性的性能判定

(a) 判定方法

抗菌ガラスを含有しない樹脂成形体と、実施例又は比較例で製造されたガラスを含有した樹脂成形体について、後述の変色試験前後の色差（△E）を測色色差計（日本電色工業株式会社製Z-1001DP型）で測定し、次式に従って変色性を算出した。

$$\triangle E_1 = \triangle E * - \triangle E X$$

ここで、△E1：ガラス含有の樹脂成形体の変色、△E\*：ガラス含有の樹脂成形体の色差、△EX：ガラスを含有しない樹脂成形体の色差である。

(b) 判定基準

判定基準は、熱硬化性樹脂、PBT樹脂の樹脂種類別に表1に示す。△E1の値により、「○」（変色性優秀）、「△」（変色性良好）、および「×」（変色性不良）を判定する。

### 【0026】

【表1】

判定	○	△	×
<hr/>			
抗菌性	ND	0 < log D ≤ 2	2 < log D
変色性1(熱硬化性樹脂)	△E1 ≤ 1.0	1.0 < △E1 ≤ 1.5	1.5 < △E1
変色性2(PBT樹脂)	△E1 ≤ 5	5 < △E1 ≤ 1.0	1.0 < △E1
<hr/>			

【0027】(実施例1~6、比較例1~4)ガラスの原料を電気炉にて1400~1500°Cで2時間溶融した

後、ポールミルにて粉碎し平均粒径10μmの硼珪酸系銀含有抗菌性ガラス粉末を得た。このガラスの組成は、

表2の様であった。なお、比較例4ではガラス粉末を使用しなかった。

〔0028〕(熱硬化性樹脂での評価)このガラス粉末を市販のビス系ビニルエチル樹脂(昭和高分子(株)製「リポキシR-802」):水酸化アルミニウム:ガラス粉末=100:150:1の重量比になるように混合した。この混合物に、反応促進剤としてのナフタリン酸コバルトと硬化剤としてのメチルエチルケンソーパーキサイドを加え、厚みが3mmになるように成形し、2~4時間静置後、90°Cで3時間加熱硬化させて樹脂成形板を得た。この操作で得た樹脂成形品を5cm角に切断し、変色性については、90°Cの高温水槽に100時間浸漬した後の変化で評価した。また、抗菌性については成形直後の成形盤で評価した。

【0029】評価結果を表3に示した。アルカリ金属を0~4、9重量%含む実施例1~6は、アルカリ金属を6~10重量%含む比較例1~3に比して、優れた抗菌性を維持しつつ、変色が防止されていることがわかる。

【0030】[実施例7、8、比較例5～7] ガラスの原料を電気炉にて1400～1500°Cで2時間溶融

た後、ポールミルにて粉碎し平均粒径 $10\text{ }\mu\text{m}$ の硼珪酸系銀含有抗菌性ガラス粉末を得た。このガラスの組成は、表4の様であった。なお、比較例7ではガラス粉末を使用しなかった。

〔0013〕(熱可塑性樹脂での評価)上記のガラス粉末1重量部を市販のポリブチレンテレフタレート樹脂(PBT樹脂)99重量部にシリンドー温度260°Cの押し出し成形により練り込み、次いでシリンドー温度260°Cの射出成形により60mm×60mm×3mmの樹脂成形板を作製した。この成形後の変色の程度をガラス粉末無添加品と比較した。また、抗菌性もこの樹脂成形板を用いて評価した。

【0032】評価結果を表5に示した。熱可塑性樹脂においても、アルカリ金属を0~4.9重量%含む実施例7, 8は、アルカリ金属を6~10重量%含む比較例5, 6に比して、優れた抗菌性を維持しつつ、変色が防止されていることがわかる。

100331

[表2]

(0034)

1表2)

	実施例						比較例			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Al(OH) <sub>3</sub> (重量部)	100	同左	n	n	n	n	n	n	n	n
促進剤(重量部)	150	同左	n	n	n	n	n	n	n	n
硬化剤(重量部)	0.1	同左	n	n	n	n	n	n	n	n
抗菌量(重量部)	0.1	同左	n	n	n	n	n	n	n	n
変色性(△E1)	○	○	○	○	○	○	×	×	△	○

抗菌性										
		大腸菌	○	○	○	○	○	○	○	×
黄色	球菌	○	○	○	○	○	○	○	○	×

【0035】

【表4】

成分	実施例		比較例	
	7	8	5	6
Na <sub>2</sub> O	0	3.0	3.0	5.0
K <sub>2</sub> O	0	0	3.0	0
Li <sub>2</sub> O	0	0	0	5.0
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	40.0	38.5	37.0	35.0
SiO <sub>2</sub>	39.0	37.5	36.0	34.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10.0	10.0	10.0	10.0
CaO	5.0	0	5.0	2.5
MgO	0	5.0	0	0
NaO	0	0	0	2.5
ZnO	5.0	5.0	5.0	5.0
Ag <sub>2</sub> O	1.0	1.0	1.0	1.0

【0036】

【表5】

	実施例		比較例		
	7	8	5	6	7
PBT樹脂	99.0	同左	#	#	#
抗菌が重量	1.0	1.0	1.0	1.0	-
変色性(ΔE1)	○	○	△	×	○
抗菌性					
大腸菌	○	○	○	○	×
黄色アドグ球菌	○	○	○	○	×

【0037】

【発明の効果】本発明の硝珪酸系銀含有抗菌性ガラスを熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂に含有させることにより、樹脂の成形時および樹脂製品の使用時における変色を防止し、しかも優れた抗菌性を有する抗菌性樹脂が得られる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7  
 C 03 C 3/093  
 14/00  
 C 08 K 3/40  
 C 08 L 101/00

識別記号

F I  
 C 03 C 3/093  
 14/00  
 C 08 K 3/40  
 C 08 L 101/00

(参考)

F ターム(参考) 4G062 AA09 AA15 BB05 DA04 DA05  
DA06 DB01 DB02 DB03 DB04  
DC04 DC05 DC06 DD01 DE01  
DE02 DE03 DE04 DF01 EA01  
EA02 EA03 EA10 EB01 EB02  
EB03 EC01 EC02 EC03 ED01  
ED02 ED03 ED04 EE01 EE02  
EE03 EE04 EF01 EG01 EG02  
EG03 EG04 FA01 FA10 FB01  
FC01 FD01 FE01 FF01 FG01  
FH01 FJ01 FK01 FL01 GA01  
GB01 GC01 GD01 GE01 HH01  
HH03 HH04 HH05 HH07 HH09  
HH11 HH13 HH15 HH17 HH20  
JJ01 JJ03 JJ05 JJ07 JJ10  
KK01 KK03 KK05 KK07 KK10  
NN40 PP14  
4J002 AA011 AA021 BF011 CF071  
DL006 DL007 FA047 FD017  
FD186